

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-084204

(43)Date of publication of application : 19.03.2003

---

(51)Int.Cl. G02B 21/00  
G02B 21/06

---

---

(21)Application number : 2001-276408 (71)Applicant : INABATA & CO LTD

(22)Date of filing : 12.09.2001 (72)Inventor : ISONO KUNIO

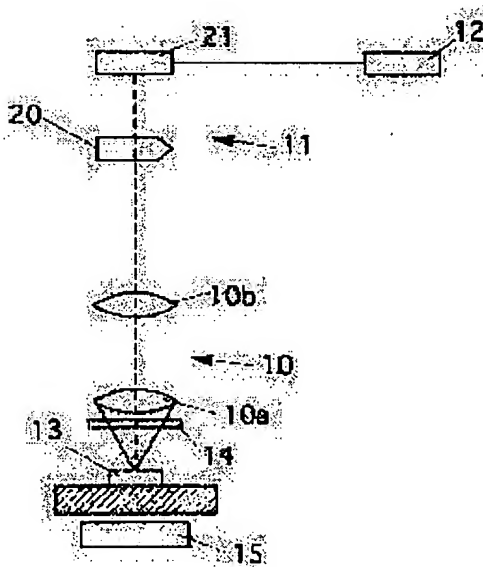
---

## (54) INFRARED MICROSCOPE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an infrared microscope which uses an optical microscope and a CCD camera, is relatively inexpensive, and can observe the inner side of an electronic component, etc., without destruction.

SOLUTION: This infrared microscope comprises a microscope optical system 10, a digital recording system 11, and a monitor 12. The microscope system 10 has a plurality of light emitting diodes 16, etc., ringed as a lighting means 14 for an observed body 13 and lights up the observed body from the outer circumferential side of a lens 10a. Infrared light emitting LEDs are selected as the LEDs 16 according to measurement contents. The lighting means can be constituted by using light guide fibers. The digital recording system 11 has its recording part 20 composed of a CCD camera and recording media so that images obtained by the microscope system 10 can digitally be stored and displayed on the monitor 12. The CCD camera needs not be a special one like an infrared CCD camera. A wavelength cutting filter is used as a filter 19 in observation using a specific-wavelength light source.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-84204  
(P2003-84204A)

(43) 公開日 平成15年3月19日 (2003.3.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 B 21/00		G 0 2 B 21/00	2 H 0 5 2
21/06		21/06	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願2001-276408 (P2001-276408)

(22) 出願日 平成13年9月12日 (2001.9.12)

特許法第30条第3項適用申請有り 平成13年6月6日～  
8日 社団法人日本プリント回路工業会開催の「J P C  
Aショー2001」に出品

(71) 出願人 595144466

稲畑産業株式会社

大阪府大阪市中央区南船場1丁目15番14号

(72) 発明者 磯野 邦夫

大阪府大阪市中央区南船場1丁目15番14号

稲畑産業株式会社内

(74) 代理人 100091258

弁理士 吉村 直樹 (外1名)

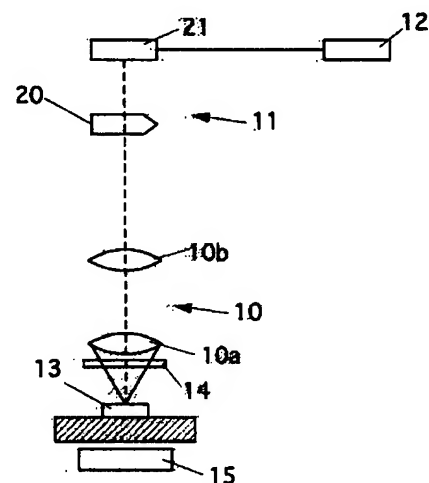
Fターム (参考) 2H052 AA00 AC04 AC13 AC17 AC26  
AC33 AF14

(54) 【発明の名称】 赤外顕微鏡

(57) 【要約】

【課題】 光学顕微鏡とCCDカメラを用いた比較的安価で、電子部品等の内部を非破壊で観察可能な赤外顕微鏡を提供する。

【解決手段】 本発明に係る赤外顕微鏡は、顕微鏡光学系10、デジタル記録系11、モニタ12からなる。顕微鏡系10は、被観察物13の照明手段14として、複数の発光ダイオード16・・・を環状にしてレンズ10aの外周側から照明する。LED16には赤外系発光用LEDを測定内容に合わせて選択する。ライトガイドファイバを用いて照明手段を構成できる。デジタル記録系11は、顕微鏡系10により得た画像をデジタル的に記憶するとともに、モニタ12により表示できるように、記録部20をCCDカメラと記録メディアで構成する。CCDカメラは、赤外CCDカメラ等の特殊なものは不要である。フィルタ19は、特定波長光源により観察する場合には、波長カットフィルタとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学顕微鏡をなす対物レンズ系の外周から被観察物に対して光を照射する落射光学照明手段を備え、該照明手段が、所定の発振波長の発光ダイオードからなることを特徴とする赤外顕微鏡。

【請求項2】 請求項1の赤外顕微鏡において、上記一对の拡大光学系のうち被観察物側に位置するものが第1の対物レンズを備え、他の拡大光学系が、上記照明手段が、複数の発光ダイオードを環状かつ取り替え可能に配してなることを特徴とする赤外顕微鏡。

【請求項3】 請求項1の赤外顕微鏡において、上記照明手段が、少なくとも1個の発光ダイオードと、該発光ダイオードの射出光を収束させるレンズ系と、該レンズ系による光束を上記対物レンズ系の外周から上記被観察物への照射位置まで導く少なくとも1本のイメージガイドとからなることを特徴とする赤外顕微鏡。

【請求項4】 請求項1ないし4のいずれかの赤外顕微鏡において、上記対物レンズ系で得た画像をデジタル的に記録する記録手段を配してなることを特徴とする赤外顕微鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光ダイオードを利用して赤外光観察が可能でデジタル記録ができる赤外顕微鏡に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来、半導体製品等を非破壊で内部検査する方法として、X線装置や赤外カメラを用いた赤外光学顕微鏡装置があるが、これらの装置はいずれも高価であり、また半導体基板を検査するには観察部位の表面を研磨しないとよく見えないという問題があった。特に赤外光学顕微鏡装置は、光学系を構成するレンズには専用の赤外波長感度に依存する設計を必要とするため、非常に高価なものとなっている。

【0003】また照明光源にはハロゲンランプやタングステンランプ等を用いるのが一般的であるが、これらはサイズ、消費電力、寿命などの点でいずれも問題がある

【0004】本発明は、このような従来の諸問題点にかんがみ、光学顕微鏡とCCDカメラなどのデジタル記録手段を用いて比較的安価に構成することができ、電子部品等の内部を非破壊で観察可能な赤外顕微鏡を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の赤外顕微鏡のうち請求項1に係るものは、上記目的を達成するために、光学顕微鏡をなす対物レンズ系の外周から被観察物に対して光を照射する落射光学照明手段を備え、該照明手段が、所定の発振波長の発光ダイオードからなることを特徴とする。

【0006】同請求項2に係るものは、上記目的を達成するために、請求項1の赤外顕微鏡において、上記一对の拡大光学系のうち被観察物側に位置するものが第1の対物レンズを備え、他の拡大光学系が、上記照明手段が、複数の発光ダイオードを環状かつ取り替え可能に配してなることを特徴とする。

【0007】同請求項3に係るものは、上記目的を達成するために、請求項1の赤外顕微鏡において、上記照明手段が、少なくとも1個の発光ダイオードと、該発光ダイオードの射出光を収束させるレンズ系と、該レンズ系による光束を上記対物レンズ系の外周から上記被観察物への照射位置まで導く少なくとも1本のイメージガイドとからなることを特徴とする。

【0008】同請求項4に係るものは、上記目的を達成するために、請求項1ないし4のいずれかの赤外顕微鏡において、上記対物レンズ系で得た画像をデジタル的に記録する記録手段を配してなることを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお以下では光学顕微鏡を構成する鏡筒等のように周知の構成要素は図示、説明を省略する。図1は本発明に係る赤外顕微鏡の一実施形態を示す概略構成図である。図中10は顕微鏡光学系、11はデジタル記録系、12はモニタ、13は被観察物である。

【0010】顕微鏡系10は、一個または複数のレンズ（図では2個のレンズ10a、10b）及び要すればその他の光学素子からなり、被観察物13に対して照明光を照射できるように構成してある。この被観察物13の照明手段14は、レンズ10aの直下（または斜めから）照明する落射照明としてあるが、被観察物13の下側からの透過照明（照明手段15）を用いてもよいし、またはこれらを組み合わせて採用してもよい。

【0011】落射照明を行う照明手段14は、図2

（A）に示すように、複数の発光ダイオード（以下LED）16・・・を環状にしてレンズ10aの外周側から照明できるようにしたものである。LED16には市販のものをいれればよく、赤外系発光用LEDを測定内容に合わせて、例えば780mm測定用や800mm測定用のものを、輝度、半値角（指向特性）等を考慮して選択すればよい。なお、透過照明である照明手段15も測定内容に応じて波長別の光源を適宜採用する。

【0012】周知のように、一般的にLEDは図2

（B）に示すような発光スペクトルとなっており、ピーク波長（中心波長）により赤外観察が可または不可となり、またわずかな赤外透過波長により観察内容が異なり、しかも被観察物13の物性によっても観察内容が異なってくるので、上述のように観測内容に合わせて波長別のものを選択する必要がある。また図2（C）に示すように、複数のLEDを環状にして通電用のプラグ17を備えた形態に構成すれば、環状の蛍光灯を取り替える

かのように測定内容に応じて交換できるので便利である。

【0013】また図3は、ライトガイドファイバ18を用いて照明手段を構成する例を示す。この例は、発振波長に応じたLED16を複数個（図では2個のみであるが、この個数に限定されない。）使用し、顕微鏡系10の赤外照明光源とするものである。ただし、ライトガイドファイバ18の光損失を考慮してLED16の個数を決定する必要がある。もちろん光束、半値角の小さいものを選定する必要もある。

【0014】デジタル記録系11は、上述した顕微鏡系10により得た画像をデジタル的に記憶するとともに、モニタ12により表示できるようにするもので、フィルタ19、記録部20及びモニタ12からなる。記録部20は、詳細な図示は省略するが、CCDカメラと記録メディア（ハードディスク、CFカード、スマートメディア等々）から構成する。CCD等の構成要素には公知の手段を適宜採用すればよい。CCDカメラには、赤外CCDカメラ等の特殊なものは不要であり、市販品程度の精度レベルのものでかまわない。なお公知のように、CCDカメラ等とCRT等のモニタ12の組み合わせにより観察倍率を上げることも可能である。フィルタ19は、CCD等の受光面に用いるが、特定波長光源により観察する場合には、波長カットフィルタとすることによってより正確に観察することが可能となる。

【0015】

【発明の効果】本発明に係る赤外顕微鏡は、以上説明してきたように、照明手段に発光ダイオードを用いるので、ハロゲンランプ、タングステンランプ等を用いるのに比べて電池駆動も可能になるなど低消費電力化、小型化を達成でき、またランプ寿命時の交換が不要になり、

フィルタを用いなくても特定波長ごとの光源として選択、採用できるという効果がある。

【0016】また本発明に係る赤外顕微鏡は、以上説明してきたように、赤外顕微鏡として用いる場合においても、高価なあるいは専用の赤外波長検知用の素子を用いずに済むので、廉価にシステム構成できるという効果もある。

【0017】請求項4に係る赤外顕微鏡は、上記共通の効果に加え、画像をデジタル的に記録して観察できるようになるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る赤外顕微鏡の一実施形態を示す概略構成図である。

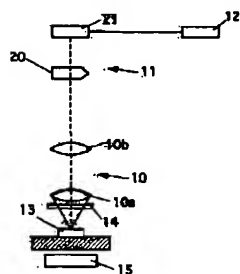
【図2】図1に示した実施形態の顕微鏡系で用い得るLEDからなる照明手段の一例を示す概念図（A）、LEDの発光スペクトルを示す図（B）及びLEDを環状にしてアタッチメント化した例の斜視図（C）である。

【図3】図1に示した実施形態で用い得るガイドファイバによる照明手段の光源にLEDを用いた例を示す概念図である。

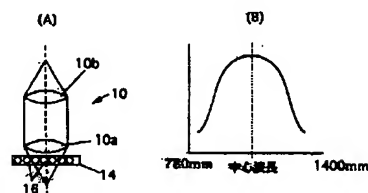
【符号の説明】

- 10 顕微鏡光学系
- 11 デジタル記録系
- 12 モニタ
- 13 被観察物
- 10a、10b レンズ
- 14、15 照明手段
- 16 発光ダイオード（LED）
- 18 ライトガイドファイバ
- 19 フィルタ
- 20 記録部

【図1】



【図2】



【図3】

